

Docket No.: 50195-398

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

|                                     |   |                        |
|-------------------------------------|---|------------------------|
| In re Application of                | : | Customer Number: 20277 |
|                                     | : |                        |
| Hideo TOBATA                        | : | Confirmation Number:   |
|                                     | : |                        |
| Serial No.:                         | : | Group Art Unit:        |
|                                     | : |                        |
| Filed: October 28, 2003             | : | Examiner:              |
|                                     | : |                        |
| For: SEATBELT APPARATUS FOR VEHICLE | : |                        |

**CLAIM OF PRIORITY AND  
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims the priority of:

**Japanese Patent Application No. 2002-318318, filed October 31, 2002**

cited in the Declaration of the present application. A Certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY



Robert L. Price  
Registration No. 22,685

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
(202) 756-8000 RLP:prg  
Facsimile: (202) 756-8087  
**Date: October 28, 2003**

50195-398  
Tobata  
October 28, 2003

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

*McDermott, Will & Emery*

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 3 1 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 1 8 3 1 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 1 8 3 1 8 ]

出      願      人                      日 産 自 動 車 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    7 月 2 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 8 8 5 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-01342

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60R 22/44

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社  
                                社内

    【氏名】 戸畑 秀夫

【特許出願人】

    【識別番号】 000003997

    【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100083806

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三好 秀和

    【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

    【識別番号】 100068342

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

    【識別番号】 100100712

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

    【識別番号】 100087365

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 栗原 彰

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】 横屋 赳夫

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707400

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用シートベルト装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シートに着座した乗員を拘束するウェビングと、該ウェビングを巻き取り、巻き戻しするリトラクタを備えた車両用シートベルト装置において、

前記ウェビングを前記リトラクタに所望する張力で巻き取り駆動する第 1 のプリテンショナと、

緊急時に前記ウェビングに張力を付与し、乗員を最終的に拘束する第 2 のプリテンショナと、

車両のブレーキ操作量を検出するブレーキ操作検出手段と、

車両前方に存在する障害物を検出する障害物検出手段と、

前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御、及び前記障害物検出手段の検出データに基づく制御、の少なくとも一方にて前記第 1 のプリテンショナによる張力を制御する制御手段と、を具備し、

前記制御手段は、前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御を、前記障害物検出手段の検出データに基づく制御よりも優先して採用することを特徴とする車両用シートベルト装置。

【請求項 2】 前記障害物検出手段の検出データに基づく制御により前記ウェビングに加える張力と、前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御により前記ウェビングに加える張力とが異なる値となるように設定したことを特徴とする請求項 1 に記載の車両用シートベルト装置。

【請求項 3】 前記障害物検出手段の検出データに基づく制御により前記ウェビングに加える張力を、前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御により前記ウェビングに加える張力よりも小さくなるように設定したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の車両用シートベルト装置。

【請求項 4】 前記障害物検出手段の検出データに基づく制御により前記ウェビングに加える張力の最大値を、前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御により前記ウェビングに加える張力の最大値よりも小さくなるように設

定したことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の車両用シートベルト装置。

【請求項5】 前記障害物検出手段の検出データに基づく制御により前記ウェビングに加える張力の車両衝突前における値を、前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御により前記ウェビングに加える張力の車両衝突前の値よりも小さくなるように設定したことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の車両用シートベルト装置。

【請求項6】 前記制御手段は、前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御により、前記第1のプリテンショナを制御した際には、衝突発生後所定時間経過後に当該制御を解除し、

前記障害物検出手段の検出データに基づく制御により、前記第1のプリテンショナを制御した際には、衝突発生直後に当該制御を解除することを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の車両用シートベルト装置。

【請求項7】 前記制御手段は、前記障害物検出手段の検出データに基づく制御により、前記第1のプリテンショナを制御した際には、前記ウェビングを所定の張力とした後、衝突が発生すると予測される時刻までの間、当該張力を徐々に増加させることを特徴とする請求項1～請求項6のいずれか1項に記載の車両用シートベルト装置。

【請求項8】 前記制御手段は、前記障害物検出手段の検出データに基づく制御により前記第1のプリテンショナに加える張力、及び、前記ブレーキ検出手段の検出データに基づく制御により前記第1のプリテンショナに加える張力を多段階に設定したことを特徴とする請求項1～請求項7のいずれか1項に記載の車両用シートベルト装置。

【請求項9】 前記制御手段は、前記第2のプリテンショナを制御し、自車両に衝突が発生した際には、

当該衝突の前に、前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づいて第1のプリテンショナが制御されていた場合の方が、前記障害物検出手段の検出データに基づいて第1のプリテンショナが制御されていた場合よりも、前記第2のプリテンショナにより加えられるベルト張力が大きくなるように制御することを特徴と

する請求項 1～請求項 8 のいずれか 1 項に記載の車両用シートベルト装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、シートベルトの張力を変化させるプリテンショナを有し、急ブレーキによる制動、或いは障害物との間の異常接近が予測された際には、シートベルトを巻き取って乗員のリスク度を回避する車両用シートベルト装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来におけるシートベルト装置として、例えば特開 2002-2450 号公報（以下、特許文献 1 という）に記載されたものが知られている。該特許文献 1 では、通常時にはシートベルトの巻き取りを行わず、自車両にリスクが発生した際に、プリテンショナ用モータを駆動させ、シートベルトを巻き取るように動作する。この際のリスクとは、先行車と自車両との間の相対速度と車間距離から、先行車両に異常接近すると予想された時点、自車両に搭載される走行加速度計が大きな減速状態を検出した時点、及びスリップセンサがスリップを検出した時点、等である。

【0003】

また、他のシートベルト装置として、特開 2000-177535 号公報（以下、特許文献 2 という）に記載されたものが提案されており、該特許文献 2 では、車両の走行状況に応じて、シートベルト張力を制御する内容について記載されている。

【0004】

【特許文献 1】

特開 2002-2450 号公報

【0005】

【特許文献 2】

特開 2000-177535 号公報

【0006】

**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述した特許文献 1、2 では、リスクの発生を予測する手段として、運転者の緊急制動（ブレーキ操作等）を検出して判断する手段と、レーダによって先行車との異常接近までの余裕時間を演算して判断する手段とを併用する場合には、両手段が独立に作動すると、作動頻度が増え、運転者に違和感を与える恐れがある。

**【0007】****【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するため、本願請求項 1 に記載の発明は、シートに着座した乗員を拘束するウェビングと、該ウェビングを巻き取り、巻き戻しするリトラクタを備えた車両用シートベルト装置において、前記ウェビングを前記リトラクタに所望する張力で巻き取り駆動する第 1 のプリテンショナと、緊急時に前記ウェビングに張力を付与し、乗員を最終的に拘束する第 2 のプリテンショナと、車両のブレーキ操作量を検出するブレーキ操作検出手段と、車両前方に存在する障害物を検出する障害物検出手段と、前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御、及び前記障害物検出手段の検出データに基づく制御、の少なくとも一方にて前記第 1 のプリテンショナによる張力を制御する制御手段と、を具備し、前記制御手段は、前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御を、前記障害物検出手段の検出データに基づく制御よりも優先して採用することを特徴とする。

**【0008】****【発明の効果】**

本発明では、ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御を、障害物検出手段の検出データに基づく制御に優先して、シートベルトのベルト張力（ウェビングに加える張力）を制御するので、乗員が感じる違和感を解消し、且つ、乗員のリスク度を確実に回避することができる。

**【0009】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、本発明の実施形



態に係るシートベルト装置の配置構成図である。

#### 【0010】

同図に示すように、シートベルト装置10は、3点式パッシブシートベルトに例をとって示し、シートSに着座した乗員Hを拘束するウェビング11と、このウェビング11の一端側を巻回するリトラクタ12とを備え、ウェビング11の他端側はシートSのドア側に配置したアンカーを介して車体に固定してあるとともに、ウェビング11の中間部に移動自在に挿通したタング13を、シートSの車体中央側で車体に固定したバックル14に着脱自在に係合し、このバックル14と前記リトラクタ12との間でウェビング11をセンターピラーPcの上部のスルーリング15を介して移動自在に支持するようになっている。

#### 【0011】

リトラクタ12は、ウェビング11をリトラクタ12に巻き取り駆動し、またはリトラクタから巻き戻し駆動する第1のプリテンショナ16と、緊急時にウェビング11に張力を付与し乗員Hを最終的に拘束する第2のプリテンショナ17と、を設けてある。

#### 【0012】

第1のプリテンショナ16は、モータMと減速ギヤ機構16aとによって構成し、モータMの回転数を減速してトルクをリトラクタ12に設けたウェビング11を巻回するリールに伝達するようになっている。

#### 【0013】

第2のプリテンショナ17は、この実施形態では火薬式（火薬プリテイン）として構成され、衝突検知によって火薬の爆発力でウェビング11を瞬時にリトラクタ12に巻取るようになっている。

#### 【0014】

尚、第2のプリテンショナ17は火薬式に限ることなく、ウェビング11を迅速に巻取ることができる限りにおいてモータ等を用いることができる。

#### 【0015】

また、前記リトラクタ12には、衝突時に巻取ったウェビング11の張力が所定値以上に上昇して乗員Hに大きな負担を掛けるのを防止するためのロードフォ

ースリミッタ、及びウェビング 1 1 の急激な引き出しを感知してこのウェビング 1 1 の引き出しをロックするロック機構を設けてある。

#### 【 0 0 1 6 】

そして、衝突時には、ロック機構により、乗員の体をシートに拘束し、第 2 のプリテンショナが作動して、ウェビング 1 1 の弛みを除去して、乗員の拘束性を向上させる。また、ロードフォースリミッタが作用して、シートベルトにより乗員の体へ作用する力を所定値以下に抑制する。

#### 【 0 0 1 7 】

更に、本実施形態に係るシートベルト装置 1 0 は、第 1 のプリテンショナ 1 6 を制御する第 1 のコントローラ 3 0 と、第 2 のプリテンショナ 1 7 を制御する第 2 のコントローラ 5 3 と、を具備している。

#### 【 0 0 1 8 】

第 1 のコントローラ 3 0 は、車両のブレーキ操作量を検出するブレーキペダルストロークセンサ（ブレーキ操作検出手段） 2 0 にて検知されるブレーキストローク信号、車速センサ 2 1 の検出信号、及び車両前方に搭載され先行車両との間の車間距離を検知するレーザレーダ（障害物検出手段） 5 1 の検出信号に基づいて、第 1 のプリテンショナ 1 6 を制御する。なお、レーザレーダ 5 1 の代わりに、ミリ波レーダ、超音波レーダ等を用いることもできる。

#### 【 0 0 1 9 】

第 2 のコントローラ 5 3 は、衝突時の衝撃を検知する衝撃センサ 5 2 より衝突を示す検知信号が与えられた際には、第 2 のプリテンショナ 1 7 を駆動させるべく制御する。

#### 【 0 0 2 0 】

図 2 は、第 1 のコントローラ 3 0 の詳細な構成を示す機能ブロック図である（図 1 に示した第 2 のコントローラ 5 3 については、記載を省略している）。同図では、第 1 のプリテンショナ 1 6 のモータ M を 2 個設けてあり、このうち一方は運転席用のシートベルト装置 1 0 のものであり、他方は助手席用のシートベルト装置 1 0 のものとなっている。

#### 【 0 0 2 1 】

第1のコントローラ30は、図2に示すようにCPU31を備え、更に、このCPU31にバッテリー(BATT)からフューズ22を介して電源電圧を入力する電源回路32と、イグニッション信号を入力するIGN(イグニッション)入力回路33と、車速センサ21の車速信号、及びレーザレーダ51による検出信号を入力するCAN(Controller Area Network)・I/F34と、ブレーキペダルストロークセンサ20のブレーキストローク信号を入力するアナログI/F35と、を備えている。

#### 【0022】

ここで、電源回路32により安定化された電圧は、CPU31の駆動源として用いる以外に、センサ電源回路32aを介してブレーキペダルストロークセンサ20に供給されるようになっている。

#### 【0023】

CPU31より出力される制御信号は、駆動回路36を介してリレー37に供給され、且つ、運転席用及び助手席用のモータMを駆動制御し、且つ回転方向を切り換えるH-Bridge(Hブリッジ)38a, 38bに供給されるようになっている。

#### 【0024】

H-Bridge38a, 38bには、リレー37を介して、フューズ22バッテリー電源よりの電圧が与えられ、且つ、各モータMは、H-Bridge38a, 38bにより回転方向が制御されるとともに、これらモータMの回転速度は、CPU31で演算したデューティ比(以下、デューティと称す)によって制御されるようになっている。

#### 【0025】

ブレーキペダルストロークセンサ20は、運転者の制動操作によるブレーキペダルの踏み込み量を、ポテンショメータの回転角で検出するようになっており、このブレーキペダルストロークセンサ20は、センサ電源回路32aより与えられる電源電圧を、ブレーキペダルの踏み込み量に応じた電圧信号に変換し、この電圧信号を、アナログI/F35を介してCPU31に出力する。

#### 【0026】

車速センサ 21 で検出した車速データは、CAN・I/F 34 を経由して CPU 31 に供給される。この場合、CAN・I/F 34 を経由することなく、車速センサ 21 から車速に応じた周期のパルスを出力して、このパルス周期から車速を検出するようにしてもよい。

#### 【0027】

CPU 31 は、ブレーキペダルストロークセンサ 20 の検出信号に基づいて、ブレーキペダルが踏み込まれたときの制動が、緊急制動（後述する緩制動、或いは急制動のいずれか）であるかどうかを判断する共に、緊急制動であれば衝突回避動作であると判断して、H-Bridge 38a, 38b に電流指令値をデューティ出力し、モータ M の回転数を制御してウェビング 11 の巻取りを早める。

#### 【0028】

また、レーザレーダ 51 の検出信号より、前方の障害物までの距離、及び相対速度を算出し、これらのデータに基づいて障害物への異常接近の可能性を判断し、異常接近の可能性が高いと判断された場合には、ウェビング 11 を巻き取るべくモータ電流を制御するために、各 H-Bridge 38a, 38b をデューティ制御する。

#### 【0029】

また、第 1 のコントローラ 30 に入力される、ブレーキペダルストローク、レーダー信号、車速を検出する各センサが故障した場合には、これらの故障を検知するフェールセーフ機能を有しており、このフェールセーフロジックに基づいて、各モータ M への電流の通電を停止する。

#### 【0030】

以下、本実施形態に係るシートベルト装置 10 の動作について説明する。図 3 は、該シートベルト装置 10 の全体的な動作を示すフローチャートである。また、図 4～図 9 は、詳細フローチャートである。

#### 【0031】

車両走行中には、ステップ S1 にて、車速センサ 21 にて検出される当該車両の走行速度が、CAN・I/F を介して CPU 31 に取り込まれる。次いで、ステップ S2 では、ブレーキペダルストロークセンサ 20 により検出されたブレー

キペダルのストローク量（踏み込み量）が検知され、アナログ・I/F 35 を介して CPU 31 に取り込まれる。

#### 【0032】

ステップ S 3 では、上記の処理で得られた車速データ、及びブレーキペダルのストローク量のデータに基づいて、緊急制動が行われているかどうか判断される。例えば、運転者が運転中、前方に障害物が急に現れたり、障害物の発見が遅れた場合には、衝突を回避するために、緊急制動を行う。そして、ブレーキペダルストロークセンサ 20 の出力信号に基づき、緊急の制動操作が発生していることが検出される。

#### 【0033】

また、ステップ S 4 では、緊急制動が終了しているかどうか判断される。ここでは、例えば、車両が停止している場合や速度が略一定である場合、或いは加速している場合に、緊急制動が終了しているものと判断する。

#### 【0034】

ステップ S 5 では、レーザレーダ 51 により検出される障害物までの距離に関するデータが、CPU 31 に供給される。次いで、ステップ S 6 では、このレーザレーダ 51 の検出データに基づいて、前方に存在する障害物（先行車両等）に異常接近するかどうかの判断が行われる。

#### 【0035】

ステップ S 7 では、前述のステップ S 3 の処理による判断結果と、ステップ S 6 の処理による判断結果に基づいて、シートベルトの制御を決定する作動モードを選択する。つまり、緊急制動中であるかどうかに基づいてシートベルトを制御する作動モード、及び前方障害物までの距離に基づいてシートベルトを制御する作動モードのうちの、いずれか一方を選択する。

#### 【0036】

ステップ S 8 では、選択された作動モードに応じて出力デューティを算出する処理が行われる。

#### 【0037】

次いで、ステップ S 9 では、フェールセーフのロジックにより、センサ類が故

障した場合には、各モータMへの電圧供給を停止させる処理が行われる。

#### 【0038】

ステップS10では、フェールセーフ、作動禁止条件に基づいて、シートベルト制御の作動、非作動を判断し、その後、ステップS1からの処理に戻る。

#### 【0039】

図4は、図3に示したステップS3の、緊急制動判断処理の詳細な処理手順を示すフローチャートである。まず、ステップS11では、車両の走行速度が所定速度V1よりも大きいかが判断される。車速がV1以下である場合には、ステップS11でNOとなり、緊急制動操作は発生しないものとして、ウェビング11の張力制御は行わない。

#### 【0040】

車速がV1よりも大きい場合には、ステップS11でYESとなり、ステップS12の処理にて、ブレーキを踏み込む速度を算出する。これは、ブレーキペダルストロークセンサ20による検出信号から求めることができる。

#### 【0041】

次いで、ステップS13では、ブレーキペダルのストローク量（踏み込み量）、及びブレーキペダルの踏み込み速度に基づいて、運転者が期待する減速G（負の加速度）である、期待減速Gを算出する。

#### 【0042】

ステップS14では、期待減速Gと、緊急制動判断を示す2つのしきい値G1、G2（ $G2 > G1$ ）とを比較する処理が行われ、期待減速Gがしきい値G1よりも小さい場合（ $G < G1$ ）には、ステップS17で制動フラグを「0」とし、ウェビング11の張力制御を行わない。

#### 【0043】

他方、 $G1 \leq G < G2$ である場合には、ステップS15で、緩制動フラグとして、制動フラグを「2」に設定する。また、 $G2 \leq G$ である場合には、ステップS16で、急制動フラグとして、制動フラグを「1」に設定する。

#### 【0044】

図5は、図3に示したステップS4の、制動判断終了処理を詳細に示すフロー

チャートである。同図に示すステップS 2 1では、車速が所定値V 0未満であるかどうか判断され、V 0未満である場合には、車両は停止しているものと見なして、ステップS 2 3にて、変数「タイマ」をインクリメントする。また、車両の減速度が所定の減速度G 3よりも小さいときには、略一定の速度で走行しているか、或いは加速しているものと判断し、前記と同様に、ステップS 2 3にて、変数「タイマ」をインクリメントする。

#### 【0045】

他方、減速度が所定の減速度G 3以上である場合には、ステップS 2 2でNOとなり、ステップS 2 4にて、「タイマ」をリセットする。つまり、「タイマ」=0とする。

#### 【0046】

その後、ステップS 2 5では、変数「タイマ」の値と所定値T 1とを比較し、「タイマ」がT 1よりも大きい場合には、ステップS 2 6で制動フラグ（急制動フラグ、或いは緩制動フラグ）をリセットする。また、「タイマ」がT 1以下である場合には、制動フラグをそのまま維持する。

#### 【0047】

ここで、「タイマ」が所定値T 1を超えるまで待つ理由は、車両停止ではないけれども、タイヤロック等に起因して車両の走行速度が一瞬だけV 0以下になったり、ポンピングブレーキにより、制動中ではあるが、減速度が一瞬だけG 3よりも小さくなるような場合を想定し、このような場合に、ウェビング11の張力制御が終了することを防止するためである。

#### 【0048】

図6は、図3のステップS 6に示したレーダ判断処理の詳細な手順を示すフローチャートである。ステップS 3 1で、車速と所定値V 1とを比較し、V 1以下である場合には、ステップS 3 1でNOとなって、ステップS 3 6の処理で、レーダ判断フラグを「0」とする。つまり、ウェビング11の張力制御を行わない。

#### 【0049】

他方、車速がV 1よりも大きい場合には、ステップS 3 2にて、前述したステ

ップS 3 の処理で設定された制動フラグが「0」であるかどうか判断され、制動フラグが「0」の場合、即ち、図4のステップS 14 の処理で、制動フラグが「1」または「2」となった場合には、ステップS 36 の処理でレーダ判断フラグを「0」とする。

#### 【0050】

制動フラグが「0」である場合には、ステップS 33 で、レーザレーダ51で求められた前方障害物までの距離、及び相対速度に基づいて、前方障害物に異常接近するまでの時間が算出される。そして、ステップS 34 では、求められた時間（異常接近までの時間）と、所定時間T 2 とが比較され、T 2 よりも小さい場合には、異常接近の回避が不可能であると判断し、ステップS 35 の処理で、レーダ判断フラグを「1」に設定する。また、T 2 よりも大きい場合には、ステップS 36 の処理で、レーダ判断フラグを「0」に設定する。

#### 【0051】

図7は、図3のステップS 7 に示した作動モード判断処理の詳細な処理手順を示すフローチャートである。図4に示したステップS 16 で、制動フラグが「1」（急制動）に設定されている場合には、図7のステップS 41 でYESとなり、ステップS 44 で作動モードが「1」に設定される。

#### 【0052】

また、図4に示したステップS 15 で、制動フラグが「2」（緩制動）に設定されている場合には、図7のステップS 42 でYESとなり、ステップS 45 で作動モードが「2」に設定される。更に、図6に示したステップS 35 で、レーダ判断フラグが「1」に設定されている場合には、ステップS 43 でYESとなり、ステップS 46 で作動モードが「3」に設定される。

#### 【0053】

ここで、作動モードとは、後述するようにシートベルト装置を巻き取る際の、張力制御の態様を示す。

#### 【0054】

図8は、図3のステップS 8 に示した出力デューティ算出処理の、具体的な処理手順を示すフローチャートであり、図7に示した処理で求められた作動モード



に基づいて、H-Bridge 38a, 38bより出力するパルス信号の出力デューティを決定する。図8において、作動モードが「1」である場合には、ステップS51でYESとなり、ステップS54で出力デューティが「D1」に設定される。

#### 【0055】

また、作動モードが「2」である場合には、ステップS52でYESとなり、出力デューティが「D2」に設定される。作動モードが「3」である場合には、ステップS53でYESとなり、ステップS56出力デューティが「D3」に設定される。更に、作動モードが設定されていない場合には、ステップS57で出力デューティを「0」に設定する。つまり、ウェビング11の張力制御を行わない。

#### 【0056】

図9は、図3に示したステップS9の、フェールセーフ処理の、具体的な処理手順を示すフローチャートである。まず、ステップS61で、各種センサ等において、故障が検知されたかどうか判断され、故障が検知された場合には、ステップS63で、デューティ出力を禁止する。つまり、センサ類が故障している場合には、ブレーキ制動、或いは前方障害物への接近が検出されていないにも関わらず、ウェビング11の張力が制御される場合があり、このような場合には、乗員にリスクが生じる可能性があるため、これを回避するために、故障が検知された際には、デューティ出力を禁止する。

#### 【0057】

また、同様に、ステップS62にて、作動禁止条件が満たされた場合においても、デューティ出力を禁止する。

#### 【0058】

他方、故障が検知されず、且つ作動禁止条件が満たされていない場合には、ステップS64にてデューティ出力を許可する。

#### 【0059】

本実施形態では、図6のフローチャートに示したように、レーザレーダ51を用いた制動の判断を行う前に、ブレーキ操作による制動フラグを見ている。そし

て、制動判断が成立していれば、レーダ判断フラグは「0」となり、ブレーキ操作に基づく制動判断の方が、レーザレーダを用いた判断よりも優先されることが理解される。

#### 【0060】

また、図7に示したフローチャートでは、制動フラグ＝1（急制動）のときに作動モードが1、制動フラグ＝2（緩制動）のときに、作動モードが2、そして、レーダ判断フラグ＝1のときに、作動モードが3となり、図8では、作動モード1のとき出力デューティ＝D1、作動モード2のとき出力デューティ＝D2、及び作動モード3のとき出力デューティ＝D3となる。そして、 $D2 > D3$ であるので、ブレーキ操作に基づく制動判断の場合の方が、レーダ判断の場合よりも、ベルト張力が強くなる。

#### 【0061】

また、レーダ判断に基づく制御を行っている場合であっても、ブレーキ操作に基づく制動判断が成立すれば、レーダ判断フラグがクリアされ、制動判断での制御に移行し、出力デューティがD3から、D2、或いはD1へと増加する。

#### 【0062】

図10は、制動判断（急制動、及び緩制動）による制御の場合のベルト張力と、レーダ判断による制御の場合のベルト張力の変化の様子を示す特性図である。

#### 【0063】

衝突までのベルト張力は、それぞれ平坦な特性となり、急制動判断による制御の場合のベルト張力が最も大きく、緩制動判断による制御の場合が2番目で、レーダ判断による制御の場合のベルト張力が最も小さくなる。

#### 【0064】

これは、図11に示すように、制動判断（緩制動、急制動）の場合には、ベルトスラックを除去するためのベルト張力に加えて、制動による慣性力で乗員の体の前方への運動に抗して、乗員の体の移動を抑制するための力が必要になるためである。これに対し、レーダ判断の場合には、制動を行っていないので、ベルトスラックを除去するためのベルト張力のみでよい。

#### 【0065】

このようにして、本実施形態に係るシートベルト制御装置では、レーザレーダ 51 により、車両前方に障害物の存在が検出され、且つこの障害物との間の距離が短くなった場合には、レーダ判断（障害物検出手段の検出データに基づく制御）によりウェビング 11 に所定の張力を発生させる。また、ブレーキペダルストロークセンサ 20 により、制動判断（ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御）が発生した場合には、前記のレーダ判断に優先して、ウェビング 11 に所定の張力を発生させる。従って、車両が衝突する前の段階で、ウェビング 11 の弛みをなくし、一定の張力で乗員をシートに拘束するので、運転者に与える違和感を低減することができる。

#### 【0066】

更に、レーダ判断によりウェビング 11 に加える張力と、制動判断によりウェビング 11 に加える張力とが異なるようにし、且つ、制動判断による張力の方が大きくなるように設定することにより、乗員に与える違和感を軽減することができる。即ち、制動判断時は、車両が減速動作しているので、乗員に慣性力が働くことになり、乗員は前方へ移動するように動作しており、このような動きのあるときには、ベルト張力が多少大きくてもあまり違和感を感じない。他方、レーダ判断時のように、乗員がシート上に着座している場合には、大きなベルト張力が急に加えられると、大きな違和感を感じる。本実施形態では、レーダ判断により加えるベルト張力を小さくすることにより、乗員が感じる違和感を軽減している。

#### 【0067】

また、レーダ判断によりウェビング 11 に加える張力の最大値を、制動判断によりウェビング 11 に加える張力の最大値よりも小さく設定することにより、乗員が受ける違和感をより小さくすることができる。

#### 【0068】

更に、衝突発生直前におけるレーダ判断による張力が、制動判断による張力よりも小さく設定することにより、違和感の少ない制御が可能となる。

#### 【0069】

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。第 2 の実施形態では、図 5

に示した制動終了判断において、ブレーキ操作に基づく制動終了の判断を、タイマを用いて時間  $T_1$  経過後としている。これにより、ベルト張力の解放までに時間遅れが発生するようにしている。これに対して、図 6 に示したレーダ判断では、衝突回避可能と判断した時点で、直ちにベルト張力を解放させるようにしている。

#### 【0070】

即ち、図 12 に示すように、レーダ判断により加えられたベルト張力は、解除条件が成立した直後に解除され、ブレーキの制動判断により加えられたベルト張力は、解除条件が成立した後、時間  $T_1$  が経過した後に解除される。

#### 【0071】

これは、ブレーキ操作に基づく制動の場合には、一旦ブレーキを解除して、再度ブレーキを踏み込むことにより、制動距離を短くする、所謂ポンピングブレーキ操作が行われる場合に対処するものである。つまり、ポンピングブレーキ時には、ブレーキを一旦解除した際に、ベルト張力が解放されてしまうことになり、この場合には、再度ブレーキを踏み込んだ際に改めてベルト張力の制御が行われてしまうので、乗員に違和感を与えてしまう場合があり、本実施形態では、このような不具合を防止することができる。

#### 【0072】

また、ベルトの張力制御の頻度が不要に増加し、耐久性の低下を招く恐れもあり、このような問題をも解決することができる。

#### 【0073】

一方、レーダ判断では、運転者の操作に関係なく、前方の障害物への衝突回避可能か否かの判断のみであるので、遅れ時間を設ける必要がない。また、仮に遅れ時間を設ける場合であっても、ブレーキ操作に基づく制動終了判断における遅れ時間よりも、短い時間に設定してよい。

#### 【0074】

このようにして、第 2 の実施形態に係る車両用シートベルト装置では、制動判断によりウェビング 11 の張力制御が行われている場合には、車両の減速度が一定値以下、或いは停止と判断されてから所定時間 ( $T_1$ ) 経過後に、張力制御が

回避するので、ポンピングブレーキなどにより、一瞬だけ減速度が低下した場合等に、張力制御が停止するという誤動作の発生を防止することができる。

#### 【0075】

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。第3の実施形態では、図8に示したデューティの設定処理において、動作モード3（レーダ判断時）におけるデューティ比変化を図13に示すように設定している。

#### 【0076】

即ち、レーダ判断に基づき、動作モード3が設定され、出力デューティがD3に設定されると、その後、一定値D3をとり続けるのではなく、徐々に出力デューティを増加させ、衝突時にデューティD1に達するように制御している。

#### 【0077】

これは、レーダ判断時には、制動を行っていない状態で、ベルト張力を上昇させるように制御するので、ベルト張力特性を急に立ち上げた特性とすると、乗員にとっては唐突に感じ、違和感を与えてしまう恐れがあり、これを防止するためである。

#### 【0078】

つまり、衝突時のベルト張力を考えると、ベルト張力が大きいほど、衝突後の乗員拘束性能が向上する。よって、レーダー判断時のベルト張力は、衝突時までに、あるレベルまで上昇させることが望ましい。

#### 【0079】

そこで、第3の実施形態では、ベルト張力が時間とともに漸増する特性とし、乗員の違和感を軽減しつつ、乗員拘束性能を向上させる。また、レーダ判断時には、衝突までの時間をレーダによって検知できるので、ベルト張力特性を、時間とともに漸増させる特性としても、衝突時までに、ベルト張力を所望のレベルまで上昇させることができる。

#### 【0080】

これに対し、ブレーキ操作に基づく制動判断の場合には、制動を行うことにより、乗員の体が前方への運動をしているので、この状態でベルト張力を急に立ち上げた特性としても、乗員の体の前方移動が抑制され、乗員にとっては違和感と

なりにくい。また、乗員の体の前方移動を効果的に抑制するためにも、ベルト張力を急に立ち上げた特性とすることが望ましい。

#### 【0081】

このようにして、本実施形態では、ブレーキ操作による制動判断時には、衝突発生までの間、出力デューティ  $D1$  の一定値とし、レーダ判断の場合には、出力デューティを漸増させるように制御しているので、乗員に違和感を与えることなく、且つ、確実に乗員を保護することができる。

#### 【0082】

次に、本発明の第4の実施形態について説明する。第4の実施形態では、衝突前のベルト張力が多段階となるように制御する。即ち、図7でレーダ判断による作動モード「3」が成立している状態であっても、ブレーキ操作による制動判断が成立した場合には、レーダ判断による制御から、ブレーキによる制動判断による制御に移行する。このとき、出力デューティは、 $D3$  から  $D1$  へと変化する。 $D3 < D1$  としておけば、図14に示すように、衝突前に、レーダ判断が成立していた状態から、ブレーキ制動判断が成立することにより、ベルト張力が2段階に変化することになる。

#### 【0083】

また、ブレーキ制動判断、レーダ判断を、それぞれ多段階として、衝突前にベルト張力の変化特性を多段階にすることもできる。ブレーキ制動判断を多段階にする場合には、運転者の期待する減速度に応じて、多段階とすることができる。レーダ判断を多段階にする場合には、障害物への衝突の時間によって、多段階とすることができる。

#### 【0084】

更に、ブレーキ制動判断、及びレーダ判断のそれぞれを多段階にして組合せ、ブレーキ制動判断のそれぞれの段階と、レーダ判断のそれぞれの段階における、優先度、ベルト張力を設定しておくことで、より多くの段階に設定することができ、きめ細かなベルト張力制御が可能となる。

#### 【0085】

次に、本発明の第5の実施形態について説明する。本実施形態では、衝突後の

ベルト張力を制御する。即ち、衝突前のベルト張力は、ブレーキ制動判断、及びレーダ判断のそれぞれの結果によって決定されており、本実施形態ではこれに加えて、図 1 5 に示すように、衝突後のベルト張力をも積極的に制御することにより、火薬プリテンショナが作動したときの、ベルト張力を適切な大きさとするものである。

#### 【0 0 8 6】

これは、ブレーキ制動判断が成立した状態で衝突した場合、減速 G によって乗員の体が前方に移動している可能性があるので、図 1 5 に示すように、衝突後、火薬プリテンショナが作動したときのベルト張力を強めるようにしている。

#### 【0 0 8 7】

一方、レーダ判断が成立した状態で衝突した場合には、制動が行われておらず、乗員の体の移動もないため、ブレーキ制動判断が成立した状態で衝突した場合よりも、通常の火薬プリテンショナ作動時のベルト張力とする。

#### 【0 0 8 8】

このようにして、第 5 の実施形態では、ブレーキ制動判断により、ベルト張力制御が行われ、その後、衝突が発生した場合には、衝突後のベルト張力を、レーダ判断成立時におけるベルト張力よりも大きくなるように制御しているので、体が前方に移動している乗員を確実に保護することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の実施形態に係るシートベルト制御装置の各構成要素の配置を示す説明図である。

##### 【図 2】

本発明の実施形態に係るシートベルト制御装置の構成を示すブロック図である。

##### 【図 3】

本発明の実施形態に係るシートベルト制御装置の、全体的な処理手順を示すフローチャートである。

##### 【図 4】

制動判断の処理手順を示すフローチャートである。

【図 5】

制動判断を終了する際の処理手順を示すフローチャートである。

【図 6】

レーダ判断の処理手順を示すフローチャートである。

【図 7】

作動モード判断の処理手順を示すフローチャートである。

【図 8】

出力デューティを決定する際の処理手順を示すフローチャートである。

【図 9】

フェールセーフ機能による出力許可判断の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 0】

制動判断に基づいたベルト張力の変化、及びレーダ判断によるベルト張力の変化を示す特性図である。

【図 1 1】

制動判断時、及びレーダ判断時のそれぞれについての乗員の動きを示す説明図である。

【図 1 2】

制動判断による制御時間と、レーダ判断による制御時間を示す特性図である。

【図 1 3】

制動判断によるウェビングの張力変化と、レーダ判断によるウェビングの張力変化を示す特性図である。

【図 1 4】

レーダ判断により設定される張力、及び制動判断により設定される張力の 2 段階変化の状態を示す特性図である。

【図 1 5】

衝突発生後の、張力変化を示す特性図である。

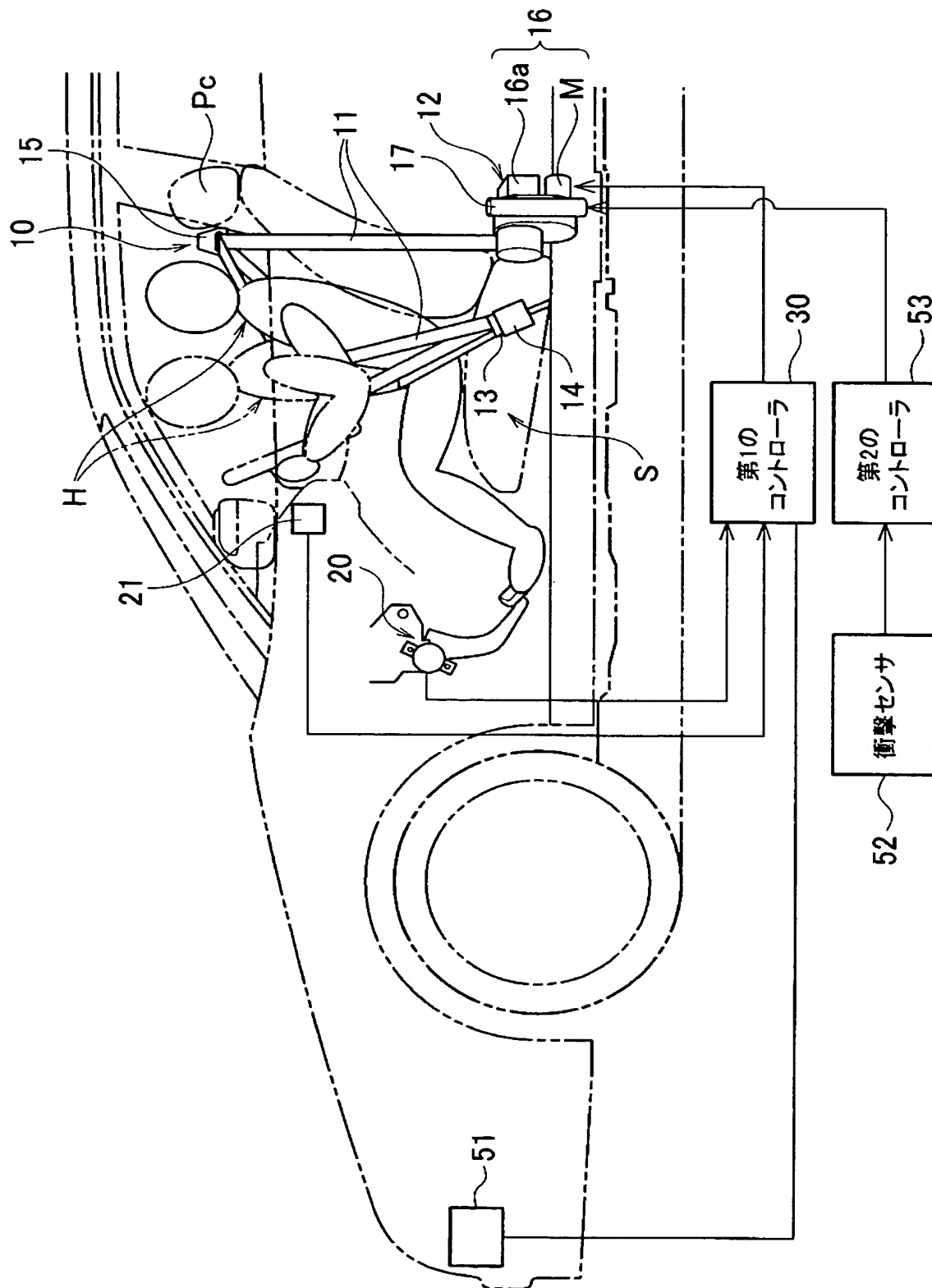
【符号の説明】



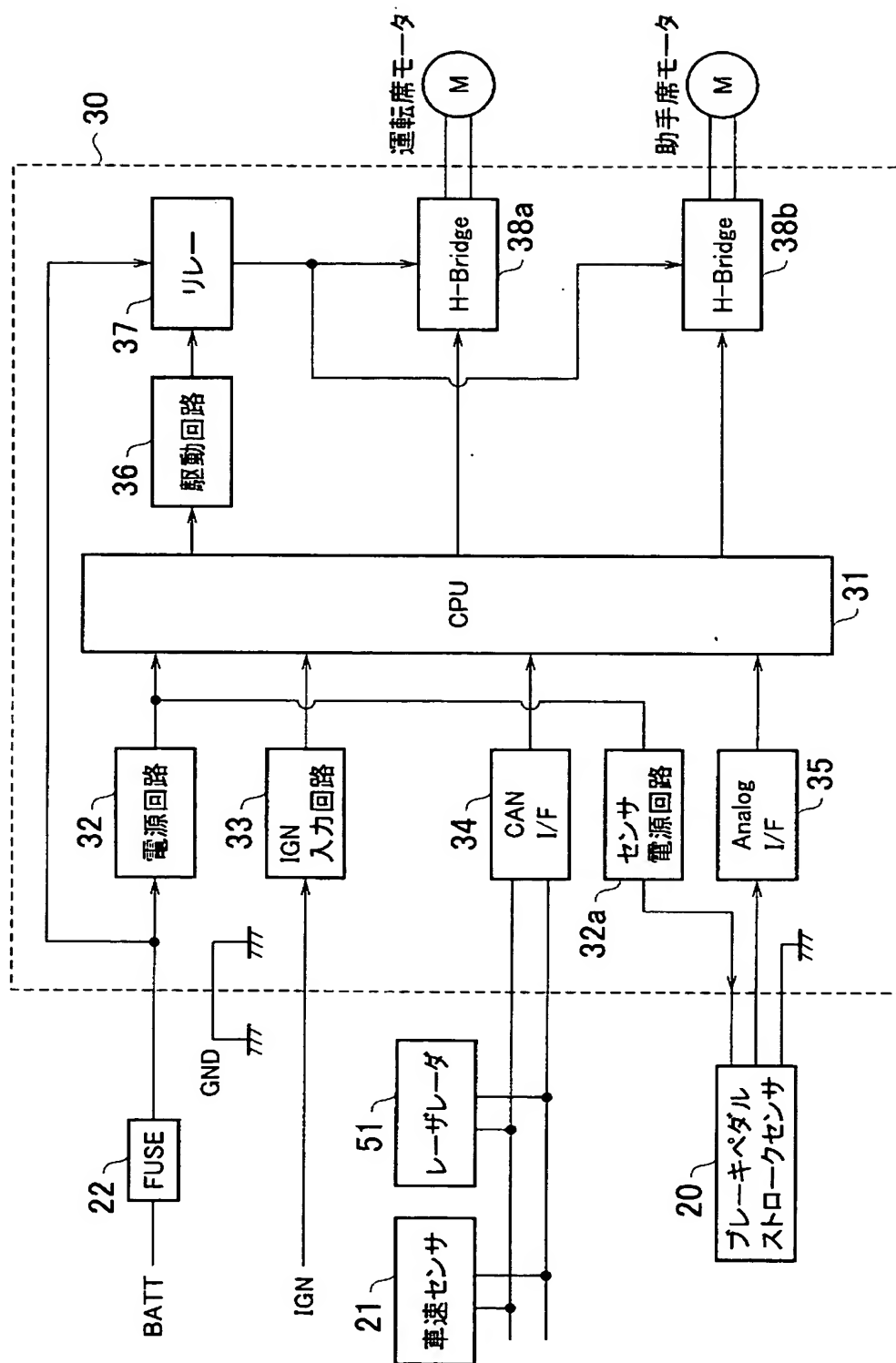
- 10 シートベルト装置
- 11 ウェビング
- 12 リトラクタ
- 13 タング
- 14 バックル
- 15 スルーリング
- 16 第1のプリテンショナ
  - 16a 減速ギヤ機構
- 17 第2のプリテンショナ
- 20 ブレーキペダルストロークセンサ (ブレーキ操作検出手段)
- 21 車速センサ
- 22 フューズ
- 30 第1のコントローラ (制御手段)
  - 31 CPU
  - 32 電源回路
    - 32a センサ電源回路
  - 33 IGN入力回路
  - 34 CAN・I/F
  - 35 アナログI/F
  - 36 駆動回路
  - 37 リレー
  - 38a, 38b H-Bridge
- 51 レーザレーダ (障害物検出手段)
- 52 衝撃センサ
- 53 第2のコントローラ

【書類名】 図面

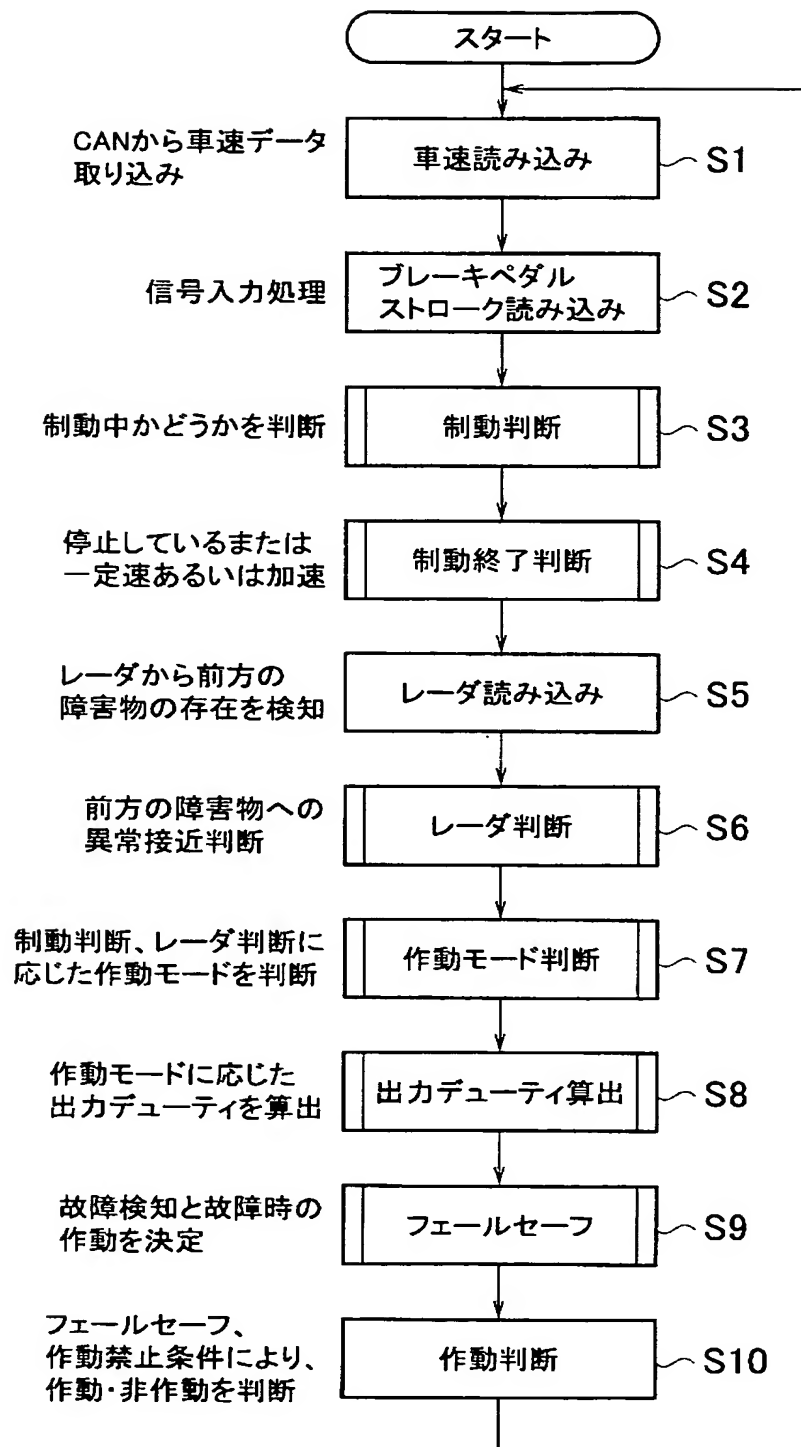
【図 1】



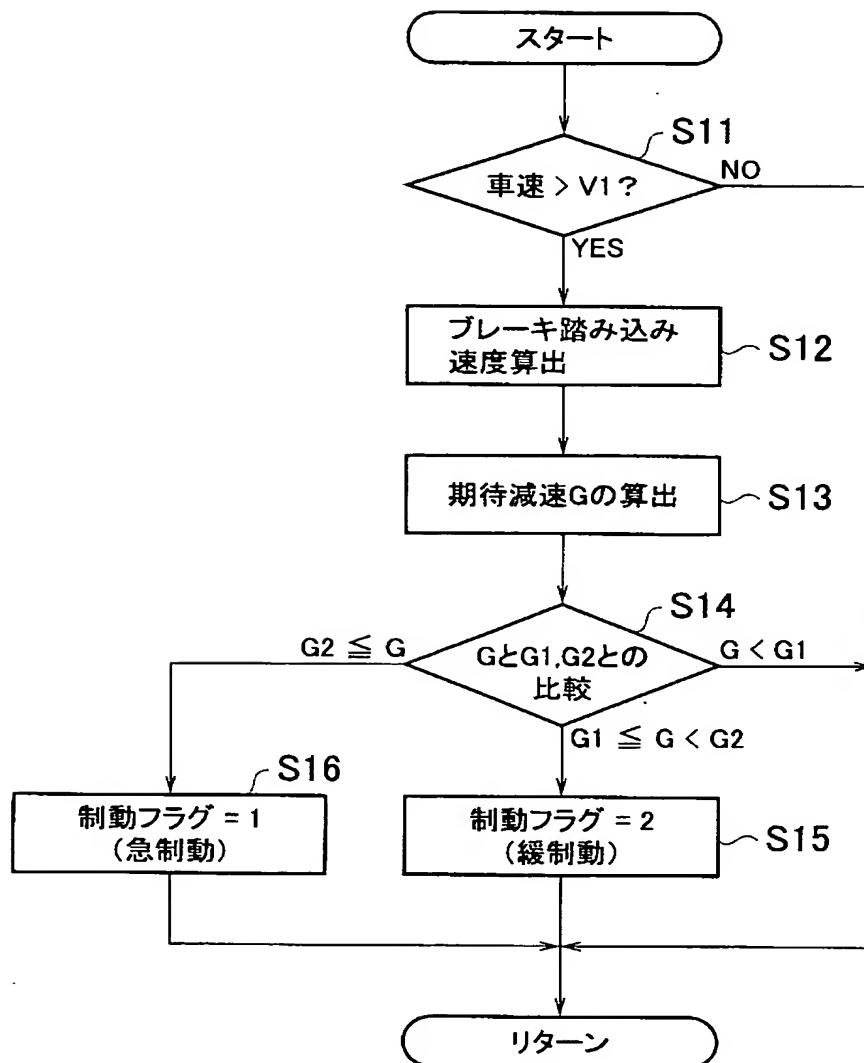
【図 2】



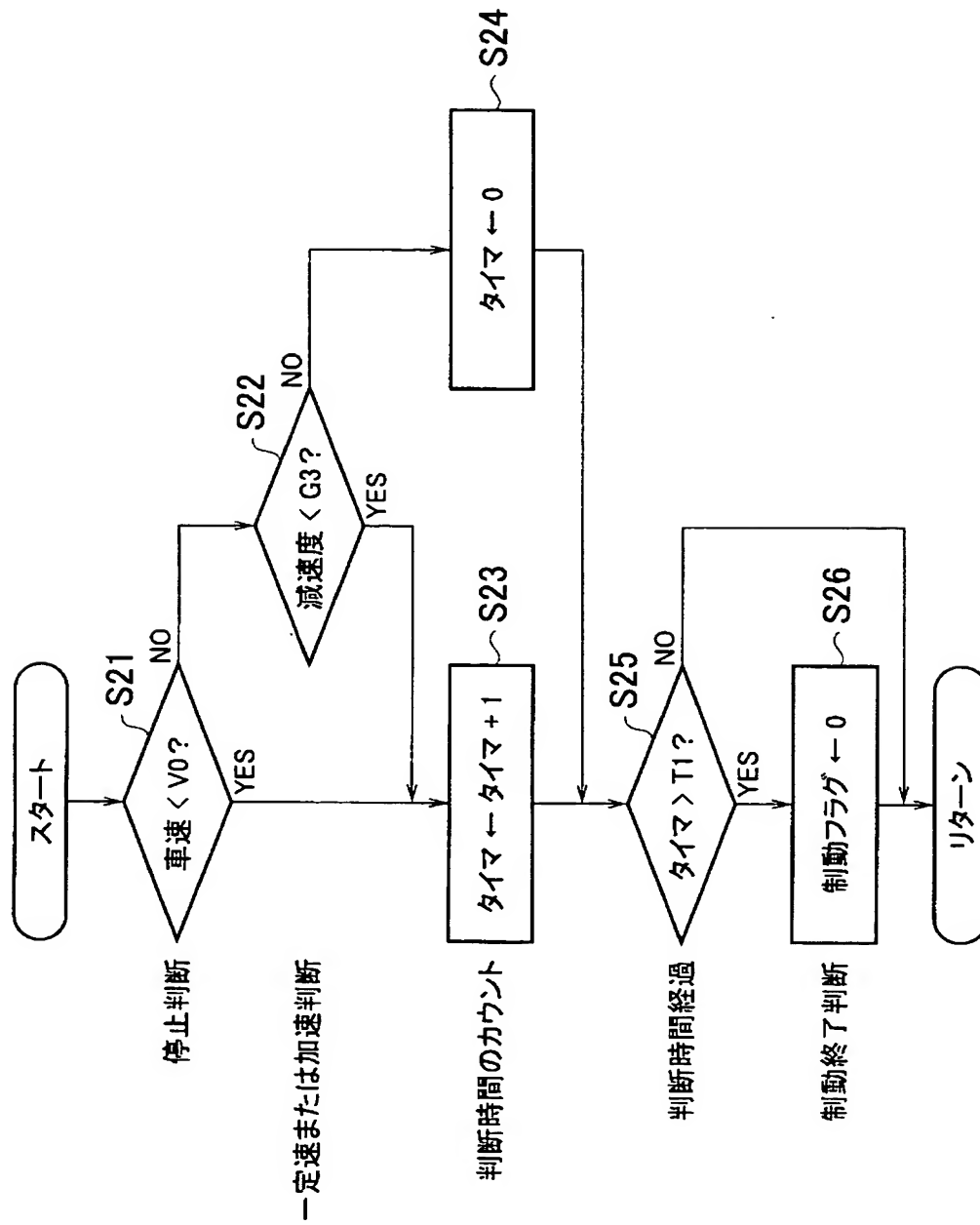
【図 3】



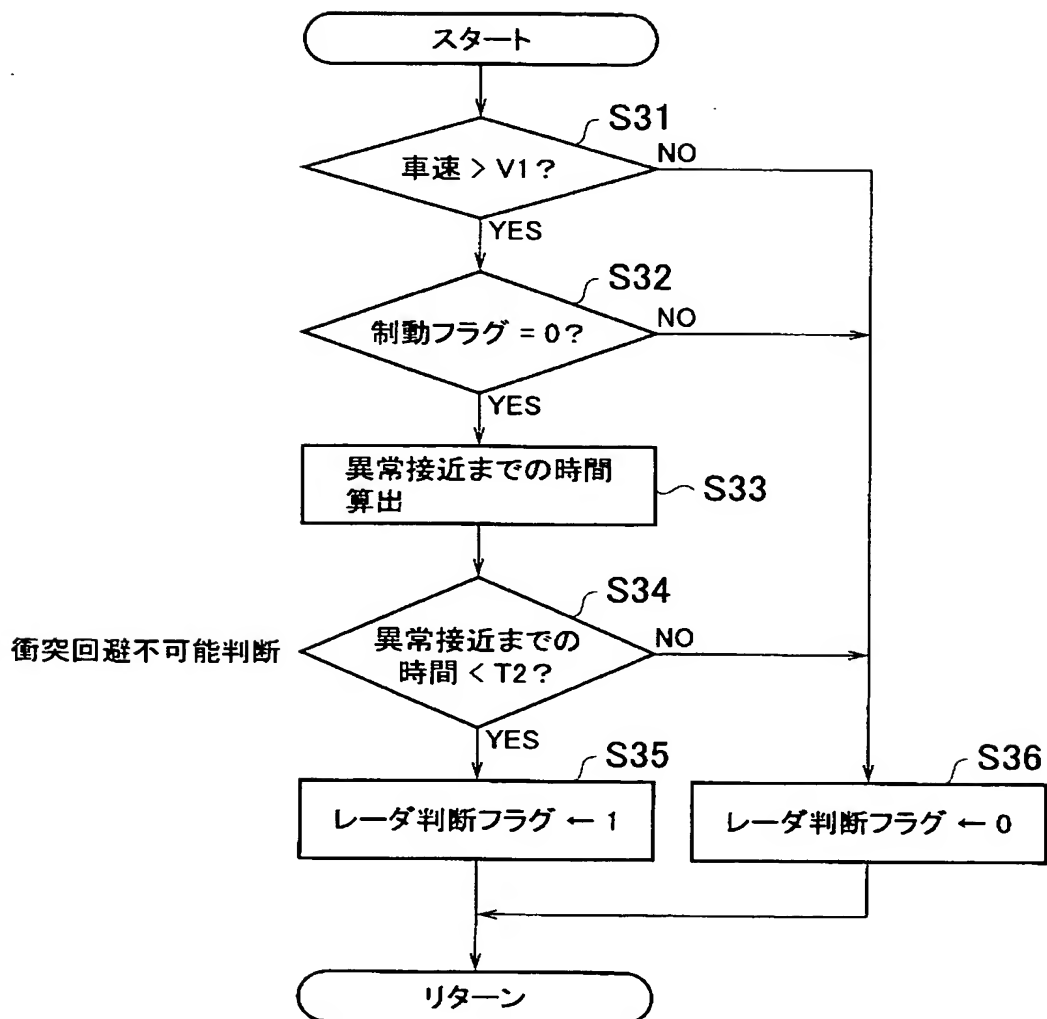
【図 4】



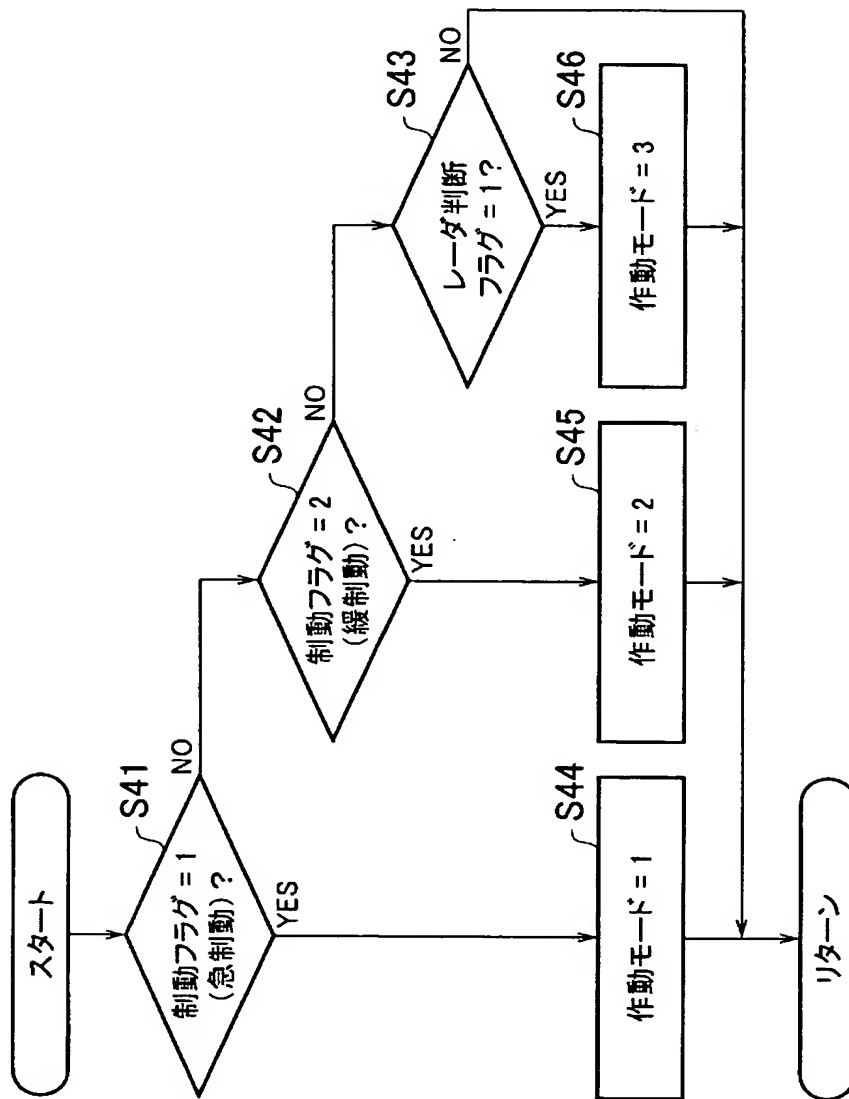
【図 5】



【図 6】

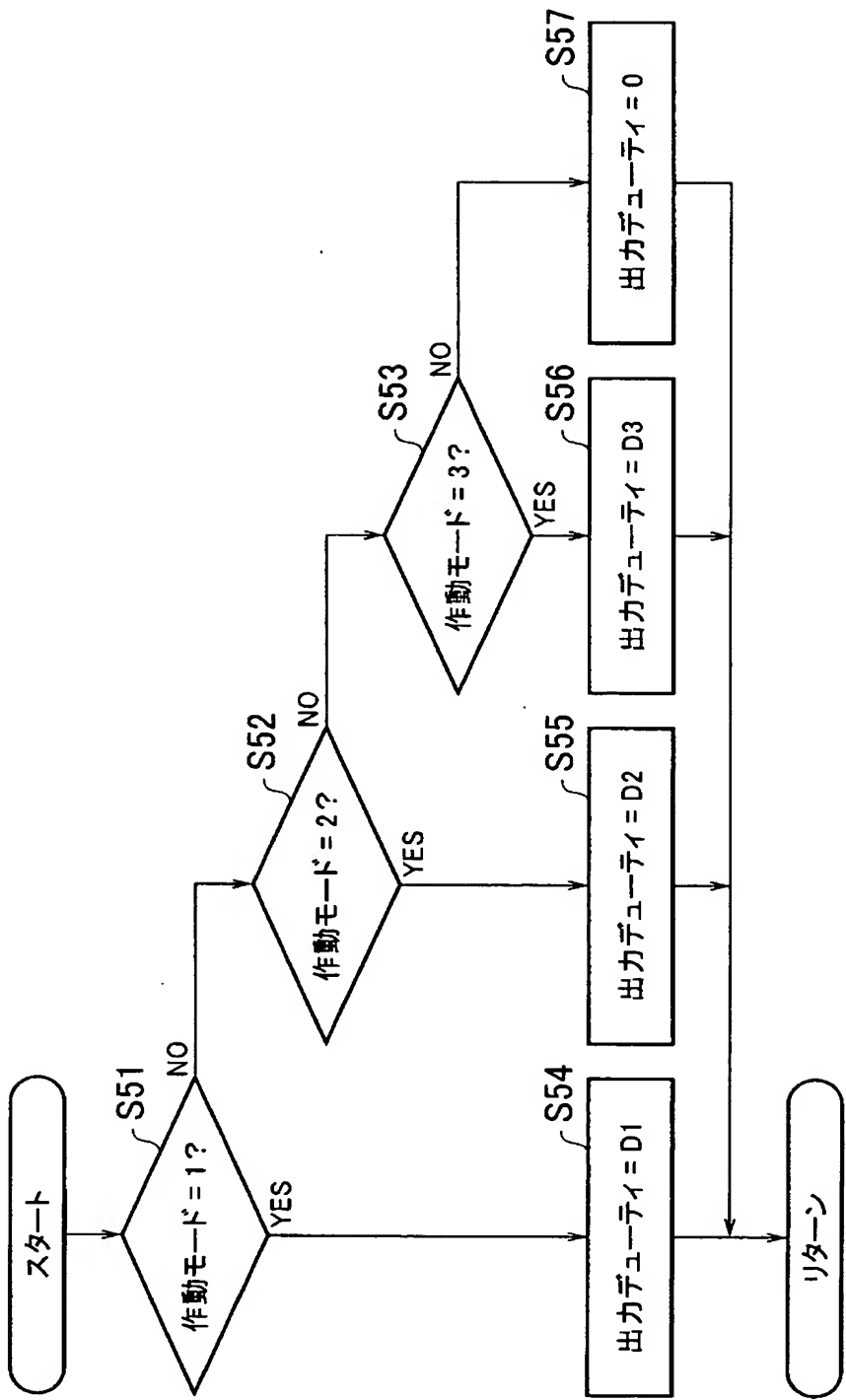


【図 7】

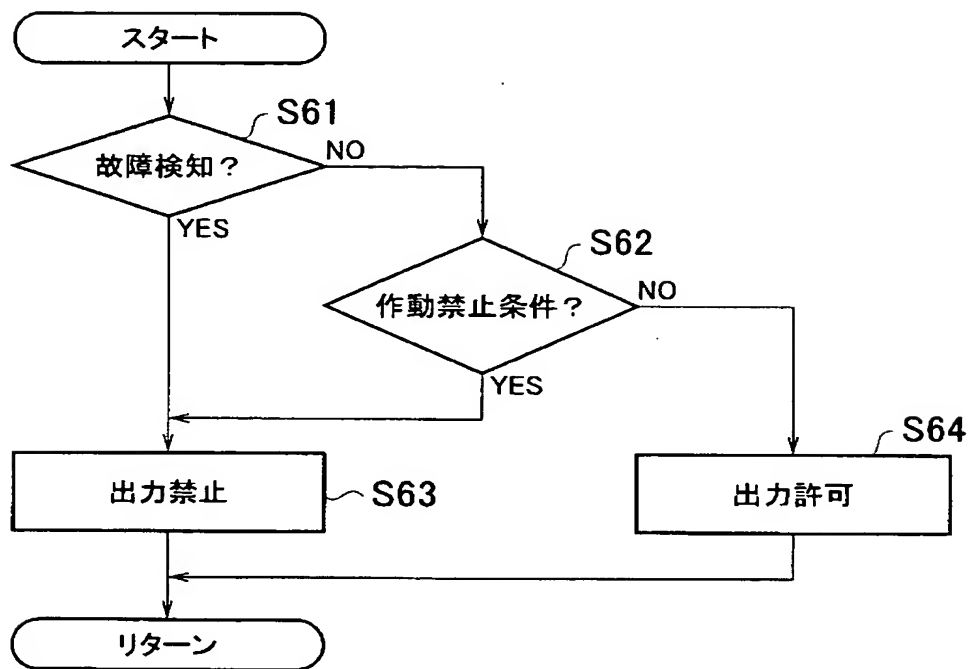




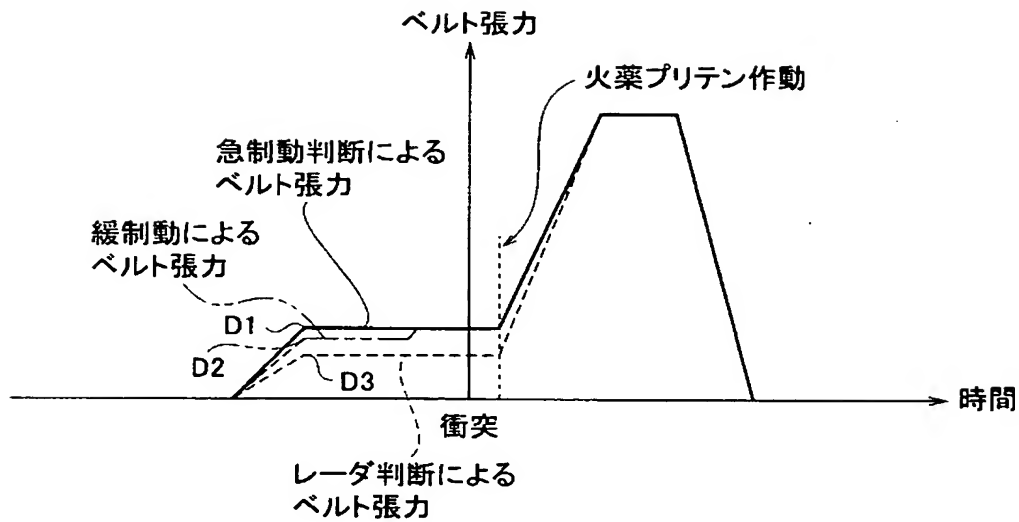
【図 8】



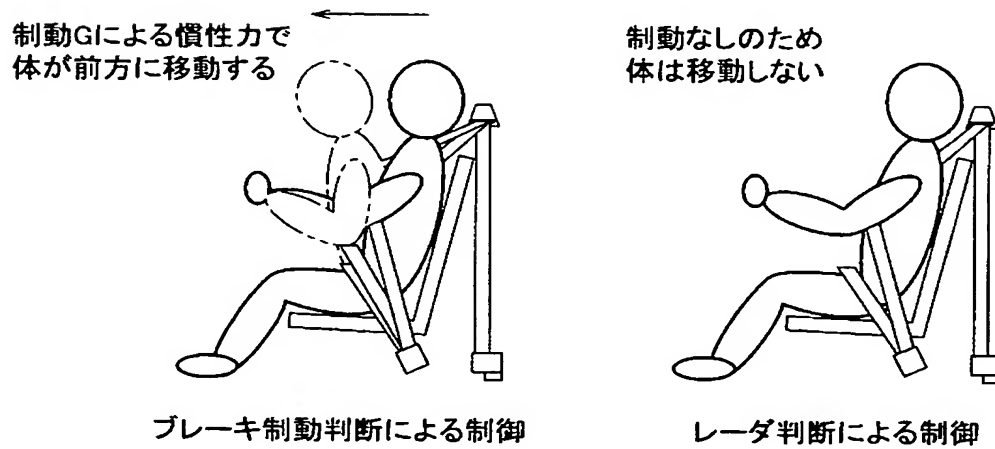
【図 9】



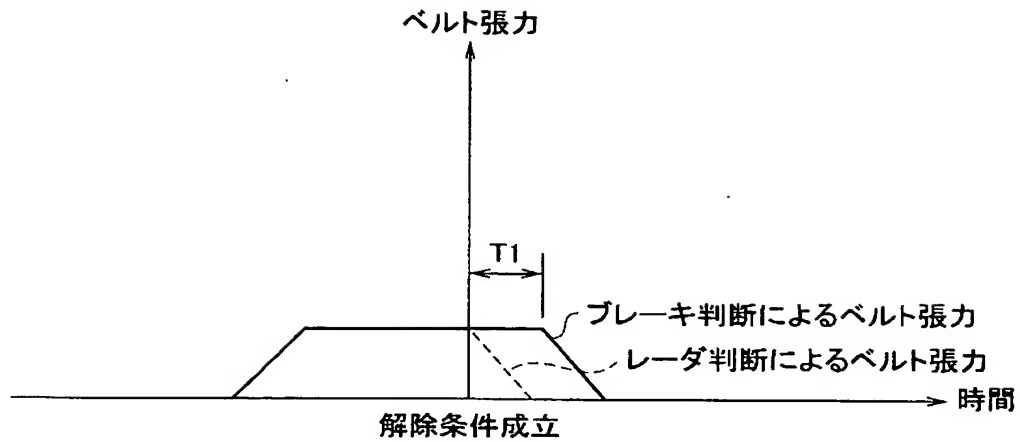
【図 10】



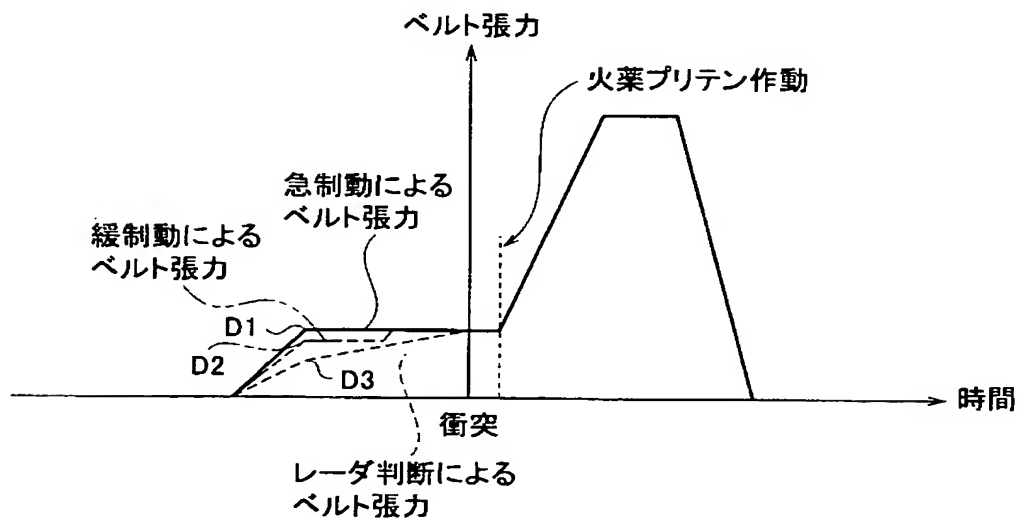
【図 11】



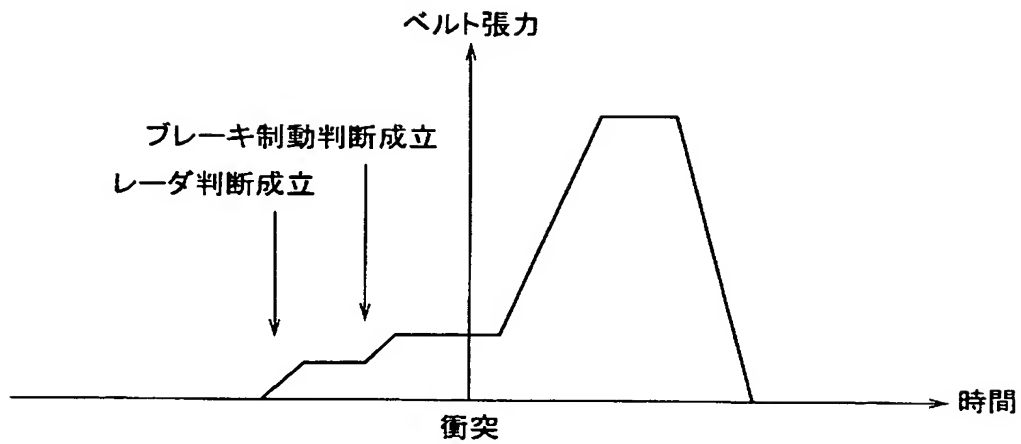
【図 12】



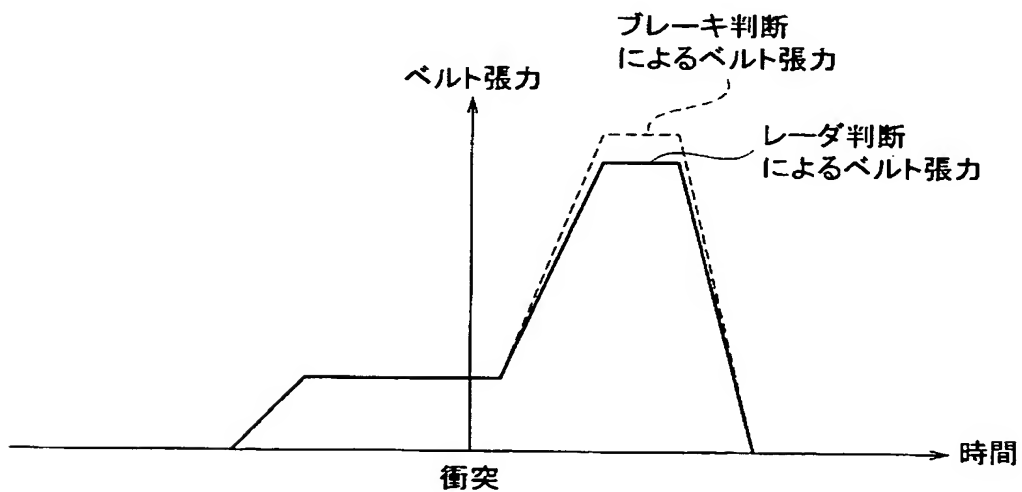
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 乗員に違和感を与えることなく、且つ確実に衝突前のベルト張力制御が可能な車両用シートベルト装置を提供する。

【解決手段】 ウェビング 11 をリトラクタ 12 に所望する張力で巻き取り駆動する第 1 のプリテンショナ 16 と、緊急時にウェビング 11 に張力を付与し、乗員を最終的に拘束する第 2 のプリテンショナ 17 と、車両のブレーキ操作量を検出するブレーキペダルストロークセンサ 20 と、車両前方に存在する障害物を検出するレーザレーダ 51 と、ブレーキペダルストロークセンサ 20 の検出データに基づく制御、及びレーザレーダ 51 の検出データに基づく制御の少なくとも一方にて第 1 のプリテンショナ 16 による張力を制御する第 1 のコントローラ 30 を具備し、該第 1 のコントローラ 30 は、ブレーキペダルストロークセンサ 20 の検出データに基づく制御を、レーザレーダ 51 の検出データに基づく制御よりも優先して採用する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 3 1 8 3 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 9 9 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社